

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-085236

(43)Date of publication of application : 02.04.1996

(51)Int.Cl. B41J 2/525
 G03G 15/01
 G03G 15/01
 G03G 15/04
 G03G 21/14
 H04N 1/60
 H04N 1/46

(21)Application number : 06-221719

(71)Applicant : CANON INC

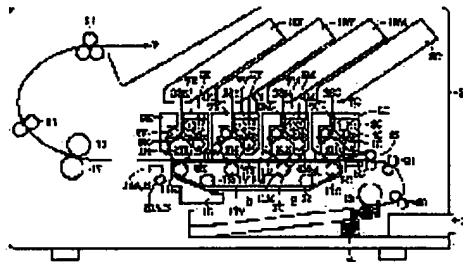
(22)Date of filing : 16.09.1994

(72)Inventor : TAKEUCHI AKIHIKO

(54) COLOR IMAGE FORMING DEVICE**(57)Abstract:**

PURPOSE: To output, by signal processing at high speed, color images whose misregistrations in image stations are corrected.

CONSTITUTION: Based on a quantity of misregistration to be decided by formed coordinate information of each pattern generated by a coordinate data generation means for generating formed coordinate information of each pattern transferred to a transfer belt 10 from each test pattern image information which is read by CCD sensors 14A, 14B and predetermined reference position information, a coordinate conversion means automatically converts an output coordinate position of image data at every color into an output coordinate position whose misregistration is corrected.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 16.08.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成8年(1996)4月2日

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 17 頁) 最終頁に続く

(74)代理人 弁理士 小林 将高

[illegible]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 感光体と、各色信号で変調された光ビームを前記感光体に照射して静電潜像を形成する露光手段と、この露光手段により前記感光体上に形成された静電潜像を顕像化する現像手段と、前記現像手段により顕像化された各色像を転写紙に転写するための転写手段とを有する画像ステーションを複数並置し、各画像ステーションで形成された色画像を順次搬送手段により搬送される転写材に転写してカラー画像を形成するカラー画像形成装置において、所定のレジストレーションずれを検知するためのテストパターンデータを発生するテストパターン発生手段と、このテストパターン発生手段が発生した各色のテストパターンデータを記憶する記憶手段と、この記憶手段から読み出される各色のテストパターンデータに基づいて各画像ステーションで形成されて前記搬送手段上に転写されたテストパターン画像を読み取る読取り手段と、この読取り手段が読み取った各テストパターン画像情報から前記搬送手段に転写された各パターンの形成座標情報を発生する座標データ発生手段と、この座標データ発生手段が発生した各パターンの形成座標情報と所定の基準位置情報とから決定されるずれ量に基づいて各色毎の画像データの出力座標位置をレジストレーションずれを補正した出力座標位置に自動変換する座標変換手段とを有し、この座標変換手段により変換された各色の画像データを記憶手段に展開し、該展開された画像データに基づいて変調された光ビームを各画像ステーションの各露光手段が各感光体上にそれぞれ露光するように構成したことを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項2】 読取り手段は、記憶手段から読み出される各色のテストパターンデータに基づいて各画像ステーションで形成されて前記搬送手段上の転写材に転写されたテストパターン画像を読み取ることを特徴とする請求項1記載のカラー画像形成装置。

【請求項3】 原稿画像を光学的に読み取るリーダ部と、感光体、前記リーダ部から出力される各色画像情報に基づく各色信号で変調された光ビームを前記感光体に照射して静電潜像を形成する露光手段、この露光手段により前記感光体上に形成された静電潜像を顕像化する現像手段、前記現像手段により顕像化された各色像を転写紙に転写するための転写手段を有する画像ステーションを複数並置し、各画像ステーションで形成された色画像を順次搬送手段により搬送される転写材に転写してカラー画像を形成するプリンタ部とから構成されるカラー画像形成装置において、前記プリンタ部の各画像ステーションにおいて基準座標を有する所定のパターンよりなるレジストマークを前記転写紙上にプリントする第1のテストモード処理手段と、この第1のテストモード処理手段により転写材上に形成されたレジストマークを前記リーダ部より読み込んで前記レジストマークの形成位置座標を検知する第2のテストモード処理手段と、この第2

のテストモード処理手段により検知された前記レジストマークの形成位置座標と所定の基準座標とから決定されるずれ量に基づいて各色毎の画像データの出力座標位置をレジストレーションずれを補正した出力座標位置に自動変換する座標変換手段とを有し、この座標変換手段により変換された各色の画像データを記憶手段に展開し、該展開された画像データに基づいて変調された光ビームを各画像ステーションの各露光手段が各感光体上にそれぞれ露光することを特徴とするカラー画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数の像担持体を並置して異なる色画像を搬送される記録媒体に順次重ね転写してカラー画像を形成するカラー画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、電子写真方式を用いた、カラー画像形成装置としては1つの感光体に対し複数の現像器を用いて各々の色による現像を行い、露光-現像-転写の工程を複数回繰り返すことで1枚の転写紙上に色画像を重ね合わせて形成し、これを定着させることによりフルカラー画像を得る方式が一般に用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】この方式によれば、1枚のプリント画像を得るために、3回から4回（黒色を用いた場合）の画像形成工程を繰り返す必要があり、時間がかかるという欠点があった。

【0004】この欠点を補うための方法として、複数の感光体を用い、各色ごとに得られた顕像を、転写紙上に順次重ね合わせ、1回の通紙でフルカラープリントを得る方法がある。この方法によれば、スループットを大幅に短縮できるが、一方で、各感光体の位置精度や径のずれ、光学系の位置精度ずれなどに起因して、各色の転写紙上での位置ずれによる色ずれという問題が生じ高品位なフルカラー画像を得るのが困難であった。

【0005】この色ずれを防止するための方法としては、例えば、転写紙や転写手段の一部をなす搬送ベルト上にテストトナー像を形成し、これを検知して、この結果をもとに各光学系の光路を補正したり、各色の画像書き出し位置を補正する（特開昭64-40956号公報等参照）などの方法が考えられるが、この方法では、以下のような問題点が生じる。

【0006】第1に、光学系の光路を補正するためには、光源やf-θレンズを含む補正光学系、光路内のミラー等を機械的に動作させ、テストトナー像の位置を合わせ込む必要があるが、このためには高精度な可動部材が必要となり、高コスト化を招く。更に、補正の完了までに時間がかかるため、頻繁に補正を行うことが不可能であるが、光路長のずれは機械の昇温などにより時間とともに変化することがあり、このような場合には光学系

の光路を補正することで色ずれを防止するのは困難となる。

【0007】第2に、画像の書出し位置を補正することでは、左端および左上部の位置ずれ補正は可能であるが、光学系の傾きを補正したり、光路長のずれによる倍率ずれを補正することはできない等の問題点があった。

【0008】本発明は、上記の問題点を解消するためになされたもので、本発明に係る第1～第3の発明の目的は、各画像ステーションで形成されたレジストマークの形成位置と基準位置とを比較して位置ずれ座標位置を演算して、該演算された位置ずれ座標位置に基づいて入力される各色画像の出力位置を補正された出力位置に変換することにより、各画像ステーションの光学走査系の配置を機械的に補正することなく、各画像ステーションのレジストレーションずれを補正した色画像を信号処理で高速に出力できるカラー画像形成装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に係る第1の発明は、感光体と、各色信号で変調された光ビームを前記感光体に照射して静電潜像を形成する露光手段と、この露光手段により前記感光体上に形成された静電潜像を顕像化する現像手段と、前記現像手段により顕像化された各色像を転写紙に転写するための転写手段とを有する画像ステーションを複数並置し、各画像ステーションで形成された色画像を順次搬送手段により搬送される転写材に転写してカラー画像を形成するカラー画像形成装置において、所定のレジストレーションずれを検知するためのテストパターンデータを発生するテストパターン発生手段と、このテストパターン発生手段が発生した各色のテストパターンデータを記憶する記憶手段と、この記憶手段から読み出される各色のテストパターンデータに基づいて各画像ステーションで形成されて前記搬送手段上に転写されたテストパターン画像を読み取る読取り手段と、この読取り手段が読み取った各テストパターン画像情報から前記搬送手段に転写された各パターンの形成座標情報を発生する座標データ発生手段と、この座標データ発生手段が発生した各パターンの形成座標情報と所定の基準位置情報とから決定されるずれ量に基づいて各色毎の画像データの出力座標位置をレジストレーションずれを補正した出力座標位置に自動変換する座標変換手段とを有し、この座標変換手段により変換された各色の画像データを記憶手段に展開し、該展開された画像データに基づいて変調された光ビームを各画像ステーションの各露光手段が各感光体上にそれぞれ露光するように構成したものである。

【0010】本発明に係る第2の発明は、読取り手段は、記憶手段から読み出される各色のテストパターンデータに基づいて各画像ステーションで形成されて前記搬送手段上の転写材に転写されたテストパターン画像を読

み取るように構成したものである。

【0011】本発明に係る第3の発明は、原稿画像を光学的に読み取るリーダ部と、感光体、前記リーダ部から出力される各色画像情報に基づく各色信号で変調された光ビームを前記感光体に照射して静電潜像を形成する露光手段、この露光手段により前記感光体上に形成された静電潜像を顕像化する現像手段、前記現像手段により顕像化された各色像を転写紙に転写するための転写手段を有する画像ステーションを複数並置し、各画像ステーションで形成された色画像を順次搬送手段により搬送される転写材に転写してカラー画像を形成するプリンタ部とから構成されるカラー画像形成装置において、前記プリンタ部の各画像ステーションにおいて基準座標を有する所定のパターンよりなるレジストマークを前記転写紙上にプリントする第1のテストモード処理手段と、この第1のテストモード処理手段により転写材上に形成されたレジストマークを前記リーダ部より読み込んで前記レジストマークの形成位置座標を検知する第2のテストモード処理手段と、この第2のテストモード処理手段により検知された前記レジストマークの形成位置座標と所定の基準座標とから決定されるずれ量に基づいて各色毎の画像データの出力座標位置をレジストレーションずれを補正した出力座標位置に自動変換する座標変換手段とを有し、この座標変換手段により変換された各色の画像データを記憶手段に展開し、該展開された画像データに基づいて変調された光ビームを各画像ステーションの各露光手段が各感光体上にそれぞれ露光するように構成したものである。

【0012】

【作用】第1の発明においては、読取り手段が読み取った各テストパターン画像情報から前記搬送手段に転写された各パターンの形成座標情報を発生する座標データ発生手段が発生した各パターンの形成座標情報と所定の基準位置情報とから決定されるずれ量に基づいて座標変換手段が各色毎の画像データの出力座標位置をレジストレーションずれを補正した出力座標位置に自動変換し、該変換された各色の画像データを記憶手段に展開し、該展開された画像データに基づいて変調された光ビームを各画像ステーションの各露光手段が各感光体上にそれぞれ露光して、光学走査系の機械的配置ずれ等に起因するレジストレーションずれが各画像ステーションに発生していても、レジストレーションずれを相殺する位置に各色画像を各画像ステーションが出力するので、色ずれのないカラー画像を高速に出力することを可能とする。

【0013】第2の発明においては、読取り手段は、記憶手段から読み出される各色のテストパターンデータに基づいて各画像ステーションで形成されて前記搬送手段上の転写材に転写されたテストパターン画像を読み取り、各画像ステーションのレジストレーションずれ量を精度よく検知することを可能とする。

【0014】第3の発明においては、プリンタ部の各画像ステーションにおいて基準座標を有する所定のパターンよりなるレジストマークを前記転写紙上にプリントする第1のテストモード処理手段により転写材上に形成されたレジストマークを前記リーダ部より読み込んで第2のテストモード処理手段が前記レジストマークの形成位置座標を検知すると、該検知された前記レジストマークの形成位置座標と所定の基準座標とから決定されるずれ量に基づいて座標変換手段が各色毎の画像データの出力座標位置をレジストレーションずれを補正した出力座標位置に自動変換し、該変換された各色の画像データを記憶手段に展開し、該展開された画像データに基づいて変調された光ビームを各画像ステーションの各露光手段が各感光体上にそれぞれ露光して、光学走査系の機械的配置ずれ等に起因するレジストレーションずれが各画像ステーションに発生していても、プリンタ部から出力されたレジストマーク画像をリーダ部で読み取り、レジストレーションずれを相殺する位置に各色画像を各画像ステーションが出力するので、色ずれのないカラー画像を高速に出力することを可能とする。

【0015】

【実施例】

【第1実施例】図1は本発明の第1実施例を示すカラー画像形成装置の構成を説明する概略断面図であり、例えば4ドラム方式のカラーレーザビームプリンタの場合に対応する。

【0016】図において、1Cはシアン用のOPC感光ドラムで、クリーナ8Cと帯電ローラ2Cを含むドラムユニット9C及び現像スリーブ5C、塗布ローラ4C、非磁性1成分現像剤3C、塗布ブレード6Cを含む現像ユニット7Cからなる一体型のプロセスカートリッジが構成されている。11Cは転写ローラで、ローラ12、13により搬送される転写ベルト10に転写された転写紙Pに現像された各色画像を転写する。

【0017】なお、転写紙Pはカセット26に収容され、パネ25により上面側の転写紙Pがピックアップローラ19に当接するように底上げされている。20、21は搬送ローラで、ピックアップローラ19に分離された転写紙Pをレジストローラ22の配設方向に搬送する。16は熱定着ローラで、加圧ローラ17とにより転写紙Pに転写されたトナー像を熱溶融定着させる。18Cはレーザ走査装置で、画像信号に基づいて変調された走査ビーム28Cを発射する。27はプリンタ本体筐体（プリンタ部）である。23は搬送ローラで、熱定着プロセスを終了した転写紙Pを排紙ローラ24配設方向に搬送する。

【0018】14A、14BはCCDセンサ部で、露光ランプ29A、Bにより転写ベルト10に転写された後述するレジストレーション位置ずれ量を検知するためのレジストマークを照明した際に、反射される画像情報を

読み取る。なお、読み取りの収容したレジストマーク（トナー像）はクリーナ15により清掃され、残留するトナーが除去される。

【0019】1Mはマゼンタ用のOPC感光ドラムで、クリーナ8Mと帯電ローラ2Mを含むドラムユニット9M及び現像スリーブ5M、塗布ローラ4M、非磁性1成分現像剤3M、塗布ブレード6Mを含む現像ユニット7Mからなる一体型のプロセスカートリッジが構成されている。11Mは転写ローラで、ローラ12、13により搬送される転写ベルト10に転写された転写紙Pに現像された各色画像を転写する。18Mはレーザ走査装置で、画像信号に基づいて変調された走査ビーム28Mを発射する。

【0020】1Yはイエロー用のOPC感光ドラムで、クリーナ8Yと帯電ローラ2Yを含むドラムユニット9Y及び現像スリーブ5Y、塗布ローラ4Y、非磁性1成分現像剤3Y、塗布ブレード6Yを含む現像ユニット7Yからなる一体型のプロセスカートリッジが構成されている。11Yは転写ローラで、ローラ12、13により搬送される転写ベルト10に転写された転写紙Pに現像された各色画像を転写する。18Yはレーザ走査装置で、画像信号に基づいて変調された走査ビーム28Yを発射する。

【0021】1Kはブラック用のOPC感光ドラムで、クリーナ8Kと帯電ローラ2Kを含むドラムユニット9K及び現像スリーブ5K、塗布ローラ4K、非磁性1成分現像剤3K、塗布ブレード6Kを含む現像ユニット7Kからなる一体型のプロセスカートリッジが構成されている。11Kは転写ローラで、ローラ12、13により搬送される転写ベルト10に転写された転写紙Pに現像された各色画像を転写する。18Kはレーザ走査装置で、画像信号に基づいて変調された走査ビーム28Kを発射する。

【0022】図2は、図1に示したカラー画像形成装置のレジストレーション補正回路の構成を説明するブロック図であり、図1と同一のものには同一の符号を付してある。

【0023】図において、31は基準信号発生手段で、座標データ発生手段2-33およびラインメモリ36C、36M、36Y、36Kに所定の基準信号を出力する。35C、35M、35Y、35Kはビットマップメモリで、座標変換手段2-34から出力される画像データDC、DM、DY、DKあるいはテストパターン発生手段32から出力されるパターン画像データPDC、PDM、PDY、PDKを記憶する。

【0024】37C、37M、37Y、37Kはパルス幅変調回路で、ラインメモリ36C、36M、36Y、36Kに記憶されたデータに基づいてレーザ走査装置18C、18M、18Y、18Kの半導体レーザを駆動して、走査ビーム28C、28M、28Y、28Kを発射

される。

【0025】以下、本実施例と第1、第2の発明の各手段との対応及びその作用について図2を参照して説明する。

【0026】第1の発明は、感光体（感光ドラム1C、1M、1Y、1K）と、各色信号で変調された光ビームを前記感光体に照射して静電潜像を形成する露光手段（レーザ走査装置18C、18M、18Y、18K）と、この露光手段により前記感光体上に形成された静電

潜像を顕像化する現像手段（現像ユニット7C、7M、7Y、7K）と、前記現像手段により顕像化された各色像を転写紙に転写するための転写手段とを有する画像ステーションST1～ST4を複数並置し、各画像ステーションで形成された色画像を順次搬送手段により搬送される転写材に転写してカラー画像を形成するカラー画像形成装置において、所定のレジストレーションずれを検知するためのテストパターンデータを発生するテストパターン発生手段32と、このテストパターン発生手段32が発生した各色のテストパターンデータを記憶する記憶手段（ビットマップメモリ35C、35M、35Y、35K）と、この記憶手段から読み出される各色のテストパターンデータに基づいて各画像ステーションで形成されて前記搬送手段上に転写されたテストパターン画像を読み取る読取り手段（CCDセンサ部14A、14B）と、この読取り手段が読み取った各テストパターン画像情報から前記搬送手段に転写された各パターンの形成座標情報を発生する座標データ発生手段2-33と、この座標データ発生手段が発生した各パターンの形成座標情報と所定の基準位置情報とから決定されるずれ量に基づいて各色毎の画像データの出力座標位置をレジストレーションずれを補正した出力座標位置に自動変換する座標変換手段2-34とを有し、CCDセンサ部14A、14Bが読み取った各テストパターン画像情報から前記転写ベルト10に転写された各パターンの形成座標情報を発生する座標データ発生手段2-33が発生した各パターンの形成座標情報と所定の基準位置情報とから決定されるずれ量に基づいて座標変換手段2-34が各色毎の画像データの出力座標位置をレジストレーションずれを補正した出力座標位置に自動変換し、該変換された各色の画像データをビットマップメモリ35C、35M、35Y、35Kに展開し、該展開された画像データに基づいて変調された光ビームを各画像ステーションの各レーザ走査装置18C、18M、18Y、18Kが各感光体上にそれぞれ露光して、光学走査系の機械的配置ずれ等に起因するレジストレーションずれが各画像ステーションに発生していても、レジストレーションずれを相殺する位置に各色画像を各画像ステーションが出力するので、色ずれのないカラー画像を高速に出力することを可能とする。

【0027】第2の発明は、読取り手段（CCDセンサ

部14A、14B）は、記憶手段から読み出される各色のテストパターンデータに基づいて各画像ステーションで形成されて前記搬送手段上の転写材に転写されたテストパターン画像を読み取り、各画像ステーションのレジストレーションずれ量を精度よく検知することを可能とする。

【0028】図3は、図1に示したカラー画像形成装置に対してカラー原稿読取り装置を接続した際のデータ処理構成を説明するブロック図であり、図1、図2と同一のものには同一の符号を付してある。

【0029】図において、41は原稿で、図示しない光学走査手段された反射光はR、G、Bの3原色に色分解された後、各々CCDセンサ42R、42G、42Bによって多値の色信号に変換される。43R、43G、43BはA/D変換器で、CCDセンサ42R、42G、42Bから出力される多値の色信号を輝度に応じたディジタル信号に変換し、それぞれシェーディング補正回路44R、44G、44Bに出力される。45R、45G、45Bはガンマ変換部で、シェーディング補正回路44R、44G、44Bによりシェーディング補正された輝度データのR、G、Bを対応する補色であるイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）の画像データC'、M'、Y'に変換する。

【0030】46は黒データ発生回路で、上記画像データC'、M'、Y'から黒の画像データK'を抽出する。47はマスキング処理回路で、画像データC'、M'、Y'、K'に対して所定のマスキング処理を行う。48C、48M、48Y、48Kはガンマ変換部で、画像データC'、M'、Y'、K'の階調特性をプリンタの階調特性に見合うように階調補正を行う。

【0031】まず、本発明に係るカラー画像形成装置におけるカラー画像データの生成処理動作について説明する。

【0032】カラー画像データは、コンピュータ機器のグラフィック画像を信号として取り出す場合と、カラー原稿をカラーリーダー等で読み込んでこれをプリントする場合がある。

【0033】前者の場合フルカラー信号をコンピュータで生成すればそのまま画像データとして用いることができる。また、後者の場合は、図3のリーダー部に示するような画像処理を行うことにより、画像データを生成する。

【0034】すなわち、図3において、フルカラー画像からなる原稿41は適切な光学手段（図示せず）により、赤（R）、緑（G）、青（B）の3原色に分解された後、各々CCDセンサ42R、42G、42Bによって多値の色信号に変換される。ここで、良画像を得るために光学系の分解能は400～600ドット/インチ位が好ましい。

【0035】次に、CCDセンサ42R、42G、42Bのアナログ出力は、A/Dコンバータ43R、43

G、43Bにより輝度に応じたデジタル値に変換される。このとき、良好な画像を得るには、64〜256階調以上の階調レベルとするのが好ましい。このようにして得られた輝度データは、光学系やCCDセンサの各画素のばらつきを補正するためのシェーディング補正回路44R、44G、44Bを経て、ガンマ変換部45R、45G、45Bにより輝度データの赤、緑、青を対応する補色であるシアン(C')、マゼンタ(M')、イエロー(Y')のデータに各々変換(すなわち、逆数の対数変換)する。

【0036】そして、このようにして得られたC'、M'、Y'のデータから黒データ発生回路46により、黒(K')データを抽出する。これには様々な方法が用いられるが、一例として、C'、M'、Y'の最小値を黒データとするなどの方法を用いることができる。こうして得られたC'、M'、Y'、K'の画像データを用い、マスキング処理回路47によりマスキングを行う。一般に、マスキング処理法としては、

【0037】

【数1】

$$I = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \end{pmatrix}$$

なる数式1のマトリクスを作成し、例えば $C'' = a_{11}C' + a_{12}M' + a_{13}Y' + a_{14} \cdot f_n(K')$ 、但し、 $f(K')$ は K' データに関する n 次の多項式とする。そして、数演算を C'' 、 M'' 、 Y'' 、 K'' について行う。

【0038】なお、 $a_{11} \sim a_{44}$ は実験により適宜求める定数であるが、本発明の本質に関わる部分ではないので、詳細な説明は省略する。

【0039】次に、マスキング処理により生成された画像データ C'' 、 M'' 、 Y'' 、 K'' をプリンタの階調特性に合わせるため、ガンマ変換部48C、48M、48Y、48Kで階調補正を行う。

【0040】以上のようにして得られた画像データC、M、Y、Kをプリントするためのプリンタ部について図1等を参照して説明を行う。

【0041】まず、階調を有する画像信号C、M、Y、Kは256階調の濃度信号をパルス幅変調回路37C〜37KによりレーザON時間に対応したパルス幅に変調した後、各々レーザ走査装置18C、18M、18Y、18Kに入力される。

【0042】図4は、図1に示したレーザ走査装置18Cの構成を説明する概略図である。なお、レーザ走査装置18M、18Y、18Kも同様である。

【0043】この図に示すように、シアンの画像信号Cはパルス幅変調後、レーザドライブ回路51Cに入力さ

れコリメータレンズを含む半導体レーザ52Cをオン・オフ駆動する。次に、コリメータレンズで平行光となったレーザビームはシリンドリカルレンズ53Cにより偏平にされてポリゴンミラー54Cに入射され、走査ビームとなる。

【0044】その後、 $f-\theta$ 特性およびビーム成形機能を有する2群の補正光学系55Cを介して走査ビーム28Cが出力される。なお、56Cは走査ビームの一部を検出し、垂直同期信号を与えるためのビームディテクタ(BD)、57Cは反射ミラーである。このようにして出力された走査ビーム28C、28M、28Y、28Kは各々対応する感光ドラム1C、1M、1Y、1Kに入射する。

【0045】以下、シアンの走査ビーム28Cを例として動作について説明する。

【0046】OPC感光ドラム1Cはクリーナ8Cと帯電ローラ2Cを含むドラムユニット9Cおよび現象スリーブ5C、塗布ローラ4C、非磁性一成分現象剤3C、塗布ブレード6Cを含む現象ユニット7Cからなる一体型プロセスカートリッジ内に設けられており、まず、感光ドラム1Cは帯電ローラ2Cにより均一にマイナス帯電される。次に走査ビーム28Cにより画像の色情報に応じた露光を受け、感光ドラム1C上に静電潜像が形成される。そして、現象スリーブ5Cの表面に担持された現象剤3Cにより、レーザビームの露光部を反転現象する。こうして得られた感光ドラム1C上の顕像となったシアン像TCは、正のバイアスを印加した転写ローラ11Cにより転写ベルト上の転写紙P上に転写される。

【0047】また、感光ドラム1C上の残留トナーはクリーナ8Cにより回収される。なお、転写紙Pはカセット26内からパネ25でピックアップローラ19に押当てられ、このローラ19の回転により給紙される。そして搬送ローラ20、21、レジストローラ22を経由して転写ローラ11C、11M、11Y、11Kおよびローラ12、13で回動される転写ベルト10上に乗せられた転写紙Pの表面には、前述のようにしてシアン像TC、マゼンタ像TM、イエロ像TY、黒像TKが転写ベルト背面に設けられ、正のバイアスを印加した転写ローラ11C、11M、11Y、11Kにより順次重ね合わせるように転写されて行く。

【0048】そして、熱定着ローラ16および加圧ローラ17の間を通り各色が熔融定着され、搬送ローラ23、排紙ローラ24を介してプリンタ27の機外に排出される。

【0049】ここで、転写ベルト10には体積抵抗率 $10^{11} \sim 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度の誘電体を用いるのが良い。本実施例では白色顔料を分散した体積抵抗率が略 $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度の半導電性ポリカーボ樹脂フィルムを $200 \mu \text{m}$ の厚さに形成したものをを用い、転写ローラ11C〜11Kとして、直径20mm、体積抵抗率 $10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ 程

度のクロロブレンゴムを用いた。転写バイアスとしては、定電流電源（図示せず）により、10～20μA程度のプラス電流を各々の転写ローラから転写ベルト背面に付与することで、良好な転写が得られ、また、転写ベルト10に対する転写紙Pの密着性も良好であった。

【0050】なお、以上の説明において、図3の階調補正手段としてのガンマ変換部48C～48Kはプリンタ部に設けても良いのは言うまでもない。

【0051】次に、以上のようなフルカラープリンタにおいて、C、M、Y、Kの色ずれを防止するための装置に関する説明を行う。

【0052】まず、図1において、実際のプリントに先立ち、まず転写ベルト10上に印字位置を検出するためのレジストマークを形成する。このレジストマークは位置検出に適切なものであればどのような形状でも良いが、一例として図5に示すような「#」の形をしたものを用いると、タテ・ヨコ線のエッジ部を用いて良好な位置検出が可能となる。

【0053】次に、形成されたレジストマークを露光ランプ29A、Bの反射光により集光レンズ付きのCCDセンサ部14A、14Bにより読み込む。その後、読み込み終了後のレジストマークはクリーナ15により清掃される。

【0054】次に、上述のレジストマーク生成と読み込みの方法について詳述する。

【0055】まず、レジストマーク生成は、図2のテストパターン発生手段32により図5のような画像をドットパターンとして発生させ、このドット信号を座標変換手段34は介さずに、C、M、Y、Kの各色ごとにビットマップメモリ35C、35M、35Y、35Kに記憶する。

【0056】ここで、シアンの色の場合について、レジストマークの書き込みおよび読み出しの方法を説明する。

【0057】まず、レジストマークにより指定する座標（例えば図5に示した「#」パターンの中央部）を、A（ x_1, y_1 ）、B（ x_2, y_1 ）、C（ x_1, y_2 ）、D（ x_2, y_2 ）の4か所とする、そして、この座標を中心にして、ドットパターンで形成した4個のレジストマークを、各々ドットの形に直し、対応するビットマップメモリ35Cに記憶する、このとき、ビットマップメモリ35C、35M、35Y、35K等の大きさは、最大画像データよりも大きなものを用いた。

【0058】そして、予め定められたタイミングにより、図1の転写ベルト10および各色のプロセッサカートリッジを駆動し、基準信号発生手段31との同期をとりながらビットマップメモリ35Cの各ドットに対応させて、転写ベルト10上に、4個のレジストパターンを形

成する。

【0059】更に、詳述するとビットマップメモリ35Cの各走査ラインごとのデータは一旦ラインメモリ36Cに順次読み出され、レーザ走査装置18Cのビームディテクト信号により生成された垂直同期信号および基準信号と同期をとりながら、パルス幅変調回路37Cを経由して順次図4のレーザドライブ回路51Cに送られ、半導体レーザ52Cをオン・オフ駆動することで、レジストマークを形成する。

【0060】このようにして得られた転写ベルト10上のレジストマークは、本来光学系や機械位置精度等に全くの狂いがなければ、4個の各々が転写ベルト上の所定の位置に形成されることになる。

【0061】しかしながら、レーザ走査装置18Cの機械精度のずれが生じると、例えば反射ミラー57Cの傾きや焦点距離のずれ、あるいはまたドラムユニット9cとレーザ走査装置18C、転写ベルト10等の相対的なずれ等により転写ベルト10上のレジストマークの示す位置は、実際には図6に示すように、A→A'、B→B'、C→C'、D→D'というようなずれが生じる。

【0062】この時、転写ベルト10に近接してCCDセンサ部14A、14Bを設け、露光ランプ29A、Bにより上記のレジストマークを照射して読み取り、レジストマークの読み取りタイミング（即ち副走査位置）と主走査方向のCCD素子に対する位置から座標データ発生手段33によりA'、B'、C'、D'の位置データを生成することで、実際にA'（ x_1', y_1' ）、B'（ x_2', y_1'' ）、C'（ x_1'', y_2' ）、D'（ x_2'', y_2'' ）の座標を知ることができる。

【0063】本実施例では、256素子のCCDセンサ2個を用い、転写ベルト10上のレジストマークが600ドット／インチの解像度でCCD素子に読み込めるよう、CCDセンサ部14A、14B内のレンズ（図示せず）を調整した。

【0064】このようにして求めた座標に対し、

【0065】

$$\text{【数2】 } \Delta x_1 = x_1' - x_1$$

$$\Delta x_2 = x_2' - x_1$$

$$\Delta y_1 = y_1' - y_1$$

$$\Delta y_1' = y_1'' - y_1$$

$$\Delta y_2 = y_2' - y_2$$

上記数式2に基づいて Δx_1 、 Δx_2 、 Δy_1 、 $\Delta y_1'$ 、 Δy_2 を定義すると、真の座標Q（ x, y ）と、実際の座標Q'（ x', y' ）との関係は、下記数式3により求められる。

【0066】

【数3】

$$\begin{aligned}
 x' &= x + \Delta x_1 + \frac{\Delta x_2 - \Delta x_1}{x_2 - x_1} \times x \\
 y' &= y + \Delta y_1 + \frac{\Delta y_2 - \Delta y_1}{y_2 - y_1} \times y + x \tan \theta \\
 &= y + \Delta y_1 + \frac{\Delta y_2 - \Delta y_1}{y_2 - y_1} \times y + \frac{\Delta y_1' - \Delta y_1}{x_2 - x_1} \times x \\
 x &= \frac{(x' - x_1' + x_1)(x_2 - x_1)}{x_2' - x_1'} = C_1(x' + C_2) \\
 y &= \left\{ y' - y_1' + y_1 - \frac{(x' - x_1' + x_1)(y_1'' - y_1')}{x_2' - x_1'} \right\} \times \frac{y_2 - y_1}{y_2' - y_1'} \\
 &= C_3 \times \{ y' + C_4 + C_5(x' + C_2) \} \\
 C_1 &= \frac{x_2 - x_1}{x_2' - x_1'} \\
 C_2 &= x_1 - x_1' \\
 C_3 &= \frac{y_2 - y_1}{y_2' - y_1'} \\
 C_4 &= y_1 - y_1' \\
 C_5 &= \frac{y_1'' - y_1'}{x_2' - x_1'}
 \end{aligned}$$

すなわち、予めレジストマークにより座標A'、B'、C'、D'を測定しておけば、この結果からC₁～C₅を求めて座標変換手段34に記憶しておくことで、転写紙P上に印字する際の印字位置を、上記数式3を用いてビットマップメモリ35C上で補正することができる。

【0067】具体的には、プリントに先立つ、前回転時などにおいて、レジストマークを生成し、C₁～C₅を求めた後、各画像データの座標を座標変換手段34により、Q'(x', y')（即ち、原画像データの座標）から、上記数式3を用いて逐次Q(x, y)に変換してやれば転写ベルト10上の正しい対応位置に画像を形成することができる。なお、座標変換手段34としては、メモリを内蔵したマイクロコンピュータまたは演算回路等を用いることができる。

【0068】例えばx、y座標を、メモリ35Cのビットマップ上に対応させ、A(0, 0)、B(5000, 0)、C(0, 7000)、D(5000, 7000)、即ち、x₁=y₁=0、x₂=5000、y₂=7000番地として、転写ベルト10上にこの位置を中心としたレジストパターンを形成し、これを検知した結果、A'(12, -12)、B'(5036, -24)、C'(12, 7012)、D'(5036, 7000)であった。（即ち、x₁'=12、y₁'=-12、x₂'=5036、y₂'=-24、x₁''=12、y₂''=7012、x₂''=5036、y₂''=7000）このとき、C₁=5000/5024=0.9952、C₂=-12、C₃=0.9966、C₄=12、C₅=-0.002389となり、上記数式3よりx=0.9952×(x'-12)、y=0.9966×{y'+12-0.002389×(x'-12)}となる。

【0069】従って、画像データQ'の座標がQ'(1500, 2000)であった場合、図7に示すように座

標変換後の座標Q(x, y)は、Q(1481, 2002)となる。

【0070】実際、このように座標変換によるドット位置補正を行うことで、転写ベルト10上の所望の位置に、正しく画像データを形成することが可能となった。

【0071】なお、他の色すなわち、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、K（黒）に関しても、座標変換の方法は全く同様であり、各色ごとに、数式3における係数C₁～C₅に対応したM₁～M₅、Y₁～Y₅、K₁～K₅を求めて座標変換すれば良い。そして、全色を座標変換後に重ね合わせることで、色ずれのないフルカラー画像を得ることができる。なお、前述の数式3等の計算においては、小数点以下を四捨五入して各ドットの番地を求めた。

【0072】以上説明において、レジストマークの生成と座標補正のためのデータC₁～C₅等の計算は、一例として前回転中において行ったが、これは、レジストずれの補正を必要とする任意のタイミングで行って良く、例えば、プリンタの電源投入時毎に行っても良く、また、タイマ等を用いて所定のタイミング毎に行っても良い。この点においても、機械的な補正を必要としない本発明を用いることで、補正時間を大幅に短縮することが可能となり、この結果、補正を実行するタイミングの自由度を従来に比べて大幅に広げることが可能となる。

【0073】前述の第1実施例においては、転写ベルト63上に形成したレジストマークを、転写紙Pの分離位置下流においてCCDセンサ部14A、14Bにより読込んだが、図8に示すように、CCDユニット61A、61Bおよび光源62A、62Bを転写紙Pの分離位置よりも上流に設けても良い。

【0074】この場合、転写ローラ11Kと別個にローラ64を要し、転写ベルト63も若干長くなるという欠

点があるが、レジストマークを転写ベルト63上の代りに、転写紙P上に形成することも可能となり、転写ベルトの色調を気にすることがなく、また、転写ベルト63が汚れてもレジストマークの検出に支障を生じないという利点が生じる。

【0075】また、上記第1実施例においては、図6に示すごとく、レジストマークA'、B'、C'、D'を主走査・副走査方向各々2個、合計4個形成する場合について説明を行ったが、図9のように、CCDユニット65A、65B、65Cの3組のユニットを用いることで、主走査方向にて3個のレジストマークを検知可能となる。もちろん、副走査方向に対しても2個以上のレジストマークを設けて良い。特に、主走査方向を3分割することで、図4に示す光学系のレンズ群55C等の部分的な歪による画像の歪を、より詳細に補正することが可能となる。

【0076】図10は、主走査方向3個、副走査方法2個の合計6個のレジストマークを形成した場合を示すものであり、A～Fが所定位置、A'～F'が実際のレジストマーク位置である。この場合においても、四角形A BED、BCFEの2つの領域について、各々A' B' E' D'、B' C' F' E'とのずれを実施例1と同様に求めて、それぞれの領域においてドット位置の補正を行えば良い。

【0077】具体的な方法は各領域毎では第1実施例の場合と全く同様に行えるので、説明は省略する。

【0078】また、第1実施例においては、座標変換手段34の後段にビットマップメモリ35C～35Kを設けたが、必ずしもビットマップメモリを用いなくとも良い。特に画像データの生成、例えば図3における原稿41の読み込み速度が、後段の画像データの処理速度と一致するように構成すれば、画像データを逐次処理可能となるので、ビットマップメモリ35C～35Kの代りに、ラインメモリ36C～36Kに、座標変換後のデータを直接書き込むことも可能である。このようにすれば、メモリを大幅に節約することができる。

【0079】一般に、レーザ走査装置18C～18K等の歪は、プリンタ本体の昇温状態により大幅に影響を受ける場合が多い。このため、昇温防止は複数感光ドラム系のフルカラープリンタでは重要な問題となる。

【0080】ところで、図11に示すように、光学系近傍に温度センサ71を設け、この検知温度値Tがある値T1を超えた場合、またはある値T2以下の場合において、プリントごと或は所定時間ごとに座標変換によるレジスト補正を行うようにすれば、このような、温度変化時における色ずれを防止することも可能である。

【0081】なお、以上説明において、各色を単色でプリントする場合においても、本発明を用いれば転写紙Pに対する印字精度のきわめて高い画像が得られるのは言うまでもないことである。

【0082】また、前述の実施例においては、階調を有するドット信号を用いた場合の例を示したが、ディザ法を用いたり、より高解像な画像データを用いた場合、2値画像でも十分な階調が得られ、このような場合においても本発明は全く同様に実施できるのは言うまでもないことである。さらにまた、本発明はレーザ光以外の光源、例えば、LEDや液晶等を用いたプリンタにおいても同様に有効である。

〔第2実施例〕図12は本発明の第2実施例を示すカラー画像形成装置の構成を説明する概略断面図であり、例えば4ドラム方式のカラーレーザビームプリンタとカラーリーダ67とから構成されるデジタル複写装置の場合に対応し、図1と同一のものには同一の符号を付してある。図13は、図12に示したカラー画像形成装置の制御構成を説明するブロック図であり、図3と同一のものには同一の符号を付してある。

【0083】図13において、フルカラー画像からなる原稿（オリジナル画像）41は、図12に示すようリーダ部67の光学手段により、赤（R）、緑（G）、青（B）の3原色に分解された後、各々CCDセンサ42R、42G、42Bによって多値の色信号に変換される。

【0084】61は光源、62～64は反射ミラー、65はレンズ、66は分光装置（ダイクロイック・プリズム等）、68は原稿台ガラスである。この時、良好な画像を得るためには、CCDセンサ42R、42G、42Bの素子数を含む光学系の解像度は400～600ドット/インチ程度以上であることが好ましい。

【0085】以下、本実施例と第3の発明の各手段との対応及びその作用について図12、図13等を参照して説明する。

【0086】第3の発明は、原稿画像を光学的に読み取るリーダ部67と、感光体（1C、1M、1Y、1K）と、各色信号で変調された光ビームを前記感光体に照射して静電潜像を形成する露光手段（レーザ走査装置18C、18M、18Y、18K）と、この露光手段により前記感光体上に形成された静電潜像を顕像化する現像手段（現像ユニット7C、7M、7Y、7K）と、前記現像手段により顕像化された各色像を転写紙に転写するための転写手段とを有する画像ステーションST1～ST4を複数並置し、各画像ステーションST1～ST4で形成された色画像を順次搬送手段により搬送される転写材に転写してカラー画像を形成するプリンタ部27とから構成されるカラー画像形成装置において、前記プリンタ部27の各画像ステーションST1～ST4において基準座標を有する所定のパターンよりなるレジストマークを前記転写紙上にプリントする第1のテストモード処理手段101Aと、この第1のテストモード処理手段101Aにより転写材上に形成されたレジストマークを前記リーダ部67より読み込んで前記レジストマークの形

成位置座標を検知する第2のテストモード処理手段101Bと、この第2のテストモード処理手段により検知された前記レジストマークの形成位置座標と所定の基準座標とから決定されるずれ量に基づいて各色毎の画像データの出力座標位置をレジストレーションずれを補正した出力座標位置に自動変換する座標変換手段101Cとを有し、プリンタ部27の各画像ステーションにおいて基準座標を有する所定のパターンよりなるレジストマークを前記転写紙上にプリントする第1のテストモード処理手段により転写材上に形成されたレジストマークを前記リーダ部67より読み込んで第2のテストモード処理手段101Bが前記レジストマークの形成位置座標を検知すると、該検知された前記レジストマークの形成位置座標と所定の基準座標とから決定されるずれ量に基づいて座標変換手段101Cが各色毎の画像データの出力座標位置をレジストレーションずれを補正した出力座標位置に自動変換し、該変換された各色の画像データを記憶手段に展開し、該展開された画像データに基づいて変調された光ビームを各画像ステーションの各露光手段が各感光体上にそれぞれ露光して、光学走査系の機械的配置ずれ等起因するレジストレーションずれが各画像ステーションに発生していても、プリンタ部から出力されたレジストマーク画像をリーダ部で読み取り、レジストレーションずれを相殺する位置に各色画像を各画像ステーションが出力するので、色ずれのないカラー画像を高速に出力することを可能とする。

【0087】次に、図13に示すCCDセンサ42R、42G、42Bのアナログ出力は、A/Dコンバータ43R、43G、43Bにより輝度に応じたデジタル値に変換される。

【0088】この時、良好な画像を得るには、64～256階調以上の階調レベルとするのが好ましい。このようにして得られた輝度データは光学系やCCD素子のばらつきを補正するためのシェーディング補正回路44R、44G、44Bを経てガンマ変換部45R、45G、45Bにより輝度データの赤、緑、青を対応する補色であるシアン(C')、マゼンタ(M')、イエロー(Y')のデータに各々変換(すなわち、逆数の対数変換)する。そして、このようにしてえられたC'、M'、Y'のデータから黒データ発生回路46により黒(K')データを抽出する。これには様々な方法が用いられるが、一例として、C'、M'、Y'の最小値を黒データとするなどの方法を用いることができる。こうしてえられたC'、M'、Y'、K'の画像データを用い、マスキング処理回路47により上述下マスキングを行う。

【0089】次に、マスキング処理により生成されたC''、M''、Y''、K''の画像データをプリンタの階調特性に合わせるためガンマ変換部48C、48M、48Y、48Kで階調補正を行う。このようにして得られた

画像データC、M、Y、Kをプリントする方法について次に説明する。

【0090】図13において、まず階調を有する画像信号C、M、Y、Kは後述の座標変換を受けた後、256階調の濃度信号をパルス幅変調回路37C、37M、37Y、37KによりレーザON時間に対応したパルス幅に変調され、その後各々レーザ走査装置18C、18M、18Y、18Kに入力される。レーザ走査装置18C、18M、18Y、18Kの構造は図4と同様なので説明は省略する。

【0091】次に、以上述べたようなカラー画像形成装置において、C、M、Y、Kの色ずれを防止するための方法及び装置に関する説明を行う。

【0092】まず、実際のプリントに先立ち、以下に説明するテストモードを実行する。

【0093】図12において、リーダ部67上の表示・操作部33にてテストモードを入力する。このときテストモードキーの入力に応じて、表示・操作部33に必要なメッセージ(例えばカセットに所定サイズの用紙をセットすること等)を表示すると便利である。

【0094】本実施例において、テストモードはモード1とモード2に分かれ、テストモード1はテストモードキー入力と同時に実行される一連のモードで、図14に示すようなタイミングで各部が動作する。

【0095】図14は、図12に示したカラー画像形成装置におけるテストモード1の処理動作を説明するタイミングチャートである。

【0096】この図に示すように、まずプリンタ駆動系72が動作を開始し、印字可能となるのを待って、カセット26から転写紙Pが給紙される。次に、マイクロコンピュータ101のメモリ内に内蔵された図15に示すようなレジストマーク81～85が転写紙Pの先端を基準としたタイミングでビットマップメモリ35C、M、Y、K上の座標に対応した感光ドラム1C、M、Y、K上に印字される。これ等は転写紙P上に順次転写されてゆき、図15のテストプリント86を得る。

【0097】なお、本実施例では説明のためシアンの画像データに関する4個のレジストマーク82、83、84、85に対応する(すなわち、例えばレジストマーク81の中央部に対応する)ビットマップメモリ35C上の座標を図6に示す如く、A(x_1, y_1)、B(x_2, y_1)、C(x_1, y_2)、D(x_2, y_2)とする。

【0098】テストモード1はテストプリント86の出力により終了し、次にテストモード2を実行する。テストモード2ではテストプリント86をリーダ部67の原稿台ガラス68上の所定位置にセットし、レジストマーク82～85を読み込む。

【0099】従って、テストモード1終了と同時に表示・操作部102上に必要なメッセージ(例えば、テスト

プリントをセットし、コピーボタンを押す、という指示)を表示すると便利である。

【0100】図18は、図12に示したカラー画像形成装置におけるテストモード2の処理動作を説明するタイミングチャートである。

【0101】この図に示すように、まず、コピーボタン等の入力により、リーダ駆動系(図1の61~64)が前進し、図15に示したテストプリント86上のレジストマーク82~85を読み込む。この画像情報は前述のような手順で図13に示した階調補正手段としてのガンマ変換部48C、48M、48Y、48Kに至るデータ処理が行われた後、基準タイミングと照合しつつマイクロコンピュータ101にて各々のレジストマークに対応する座標が検知される。これは、例えば前述のようにレジストマーク81の中央部に相当する座標であり、各々のレジストマークのエッジ部を検知することで知ることができる。

【0102】本実施例では、説明のためシアン画像のレジストマークに関して、前述と対応させてA' (x₁', y₁'), B' (x₂', y₂'), C' (x₃', y₃'), D' (x₄', y₄')とする。これ等の関係を図6に示す。

【0103】テストモード2はこの後、以下に説明するところの座標変換係数の算出後リーダ駆動系71を所定位置に復帰させて終了する。

【0104】次に、座標変換の方法を説明する。

【0105】まず、プリンタ部27のレーザ光学系やリーダ部67の光学系に全く狂いが無い場合、上記シアンのレジストマーク座標A、B、C、D、とA'、B'、C'、D'は完全に一致する筈である。実際には反射ミラー57Cの傾きやレーザ光学系18Cの焦点距離のずれ、感光ドラムユニット9Cの位置ずれ、さらにはリーダ部の光学系61~65及びCCDユニット42Rの位置ずれ等によりA、B、C、DとA'、B'、C'、D'にずれが生じる。(図6参照)このずれ量を、第1実施例における数式2に示すように定義し、さらに数式3に示されるように演算する。

【0106】このようにして求めたC₁~C₅をマイクロコンピュータ34内のメモリに記憶する。以上でテストプリントモードは完全に終了する。

【0107】そして、通常のプリントモード時においては、上記シアンの補正係数C₁~C₅、及びこれと同様に求めたマゼンタの補正係数M₁~M₅、イエローの補正係数Y₁~Y₅、黒の補正係数K₁~K₅を用い、第1実施例における数式3に基づいて、マイクロコンピュータ101にて、画像データC、M、Y、Kの座標を逐次変換してビットマップメモリ35C、35M、35Y、35Kに記憶し、所定のタイミングでこれを読み出して感光ドラム1C、M、Y、K上に印字すれば転写紙P上で各色は良好に重ね合わされ、色ずれのない画像を

得ることが可能となる。

【0108】しかも、印字精度も転写紙P上のドット画像の位置を真の座標に近付けることができるため格段に向上する。

【0109】更にまた、リーダ側の光学系61~66、CCDセンサ42R、42G、42B等に傾き、倍率等のズレがある場合でも、本発明の実施により同時に補正可能である。例えば、x、y座標を、メモリ35Cのビットマップ上に対応させ、A(0,0)、B(5000,0)、C(0,7000)、D(5000,7000)すなわち、x₁=y₁=0、x₂=5000、y₂=7000番地として、転写ベルト上にこの位置を中心としたレジストパターンを形成し、これを検出した結果、A'(12,-12)、B'(5036,-24)、C'(12,7012)、D'(5036,7000)であった。

【0110】すなわち、x₁'=12、y₁'=-12、x₂'=5036、y₂'=24、x₃'=12、y₃'=7012、x₄'=5036、y₄'=7000のとき、C₁~C₅を上記数式3に従って計算するとC₁=5000/5024=0.9952、C₂、C₃=0.9966、C₄=12、C₅=-0.002389となり、第1実施例における数式3よりx=0.9952×(x'-12)、y=0.9966×{y'+12-0.002389×(x'-12)}となる。従って、画像データQ'の座標がQ'(1500,2000)であった場合、座標変換後の座標Q(x,y)は、図7に示すようにQ(1481,2002)となる。

【0111】実際に座標変換後にプリントを行った結果、転写紙P上の所望位置に、正しく画像データを形成することができた。

【0112】なお、本実施例では前述の数式3等の計算においては、少数点以下を四捨五入して各ドットの番地を求めるよう、演算を行った。

【0113】また、ビットマップメモリ35C、35M、35Y、35Kの大きさはプリント可能な最大画像データよりも大きなものを用いた。さらにまた、画像データは画像処理制御系の基本クロック(図示せず)を基準にビームディテクタ56C、M、Y、K(図4参照。但しM、Y、Kは図示せず)からのBD信号と同期をとって感光ドラム1C、M、Y、Kへのレーザービーム28C、28M、28Y、28Kによる書き込みタイミングを決定した。

【0114】前述の第2実施例においては、テストモード1におけるレジストマーク82~85の生成をマイクロコンピュータ101のメモリにビットデータを用意することで行ったが、テストプリント86のようなテストチャートをあらかじめ用意し、テストモード1ではこのテストチャート上のレジストマークの座標を読み込むようにしても良い。

【0115】このときの座標を、第1実施例の座標A、B、C、Dに対応させてA(x_1, y_1)、B(x_2, y_2)、C(x_3, y_3)、D(x_4, y_4)とする。ここで、テストモード1ではマイクロコンピュータ101では座標変換せず、このままプリンタにて、上記A、B、C、Dを印字し、このテストプリントにて、第2実施例と同じ手順でテストモード2を実行する。

【0116】このとき、テストモード2で読み込まれるテストプリントの座標をA'(x_1', y_1')、B'(x_2', y_2')、C'(x_3', y_3')、D'(x_4', y_4')とすると、ビットマップ上の座標Q(x, y)と実際の座標Q'(x', y')との関係は、 $x = f(x', y')$ 、 $y = g(x', y')$ を解いて求めることができる。ただし、関数f、gは各々 $x_1, x_2, x_3, x_4, x_1', x_2', x_3', x_4', y_1, y_2, y_3, y_4, y_1', y_2', y_3', y_4'$ により規定される。この場合、テストモード1とテストモード2からリーダ部67とプリンタ部27の各々の光学系精度を独立に知ることが可能であるため、あらかじめ、テストチャートの座標(すなわち、真の座標)をマイクロコンピュータ34のメモリに登録しておけば、これとA、B、C、D及びA'、B'、C'、D'の座標との比較により、リーダ部、プリンタ部の状況を検知し、自己診断を行うことが可能である。

【0117】前述の第2実施例においては、図15に示すごとく、レジストマークA'、B'、C'、D'を主走査・副走査方向各々2個、合計4個形成する場合について説明を行ったが、図17のようにテストプリント97上にレジストマーク91~96を形成することで、主走査方向にて3個のレジストマークを検知可能となる。もちろん、副走査方向に対しても2個以上のレジストマークを設けて良い。特に、主走査方向を3分割することで、図4に示す光学系のレンズ群55C等の部分的な歪みによる画像の歪みをより詳細に補正することが可能となる。

【0118】また、図10に示すように、主走査方向3個、副走査方向2個の合計6個のレジストマークを形成した場合の真の座標と実画像の関係を示す場合に、A~Fが所定位置、A'~F'がプリントされる実際のレジストマーク位置である。この場合においても、四角形ABED、BCFEの2つの領域について、各々、A'B'E'D'、B'C'F'E'とのずれを第1実施例または第2実施例と同様にして求めてそれぞれの領域においてドット位置の補正を行えば良い。具体的な方法は各領域ごとでは第1実施例または第2実施例の場合と全く同様に行えるので説明は省略する。

【0119】なお、以上の説明において、各色を単色でプリントする場合においても、本発明を用いれば、転写紙Pに対する印字精度のきわめて高い画像が得られるのは言うまでもないことである。

【0120】また、前述の実施例においては、階調を有するドット信号を用いた場合の例を示したが、ディザ法を用いたり、より高解像な画像データを用いた場合2値画像でも十分な階調が得られ、このような場合においても本発明は全く同様に実施できるのは言うまでもないことである。

【0121】さらに、本発明は、レーザ光以外の光源、例えばLEDや液晶等を用いた画像形成装置においても同様に有効である。

【0122】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る第1の発明によれば、読取り手段が読み取った各テストパターン画像情報から前記搬送手段に転写された各パターンの形成座標情報を発生する座標データ発生手段が発生した各パターンの形成座標情報と所定の基準位置情報とから決定されるずれ量に基づいて座標変換手段が各色毎の画像データの出力座標位置をレジストレーションずれを補正した出力座標位置に自動変換し、該変換された各色の画像データを記憶手段に展開し、該展開された画像データに基づいて変調された光ビームを各画像ステーションの各露光手段が各感光体上にそれぞれ露光するので、光学走査系の機械的配置ずれ等に起因するレジストレーションずれが各画像ステーションに発生していても、レジストレーションずれを相殺する位置に各色画像を各画像ステーションが出力するので、色ずれのないカラー画像を高速に出力することができる。

【0123】第2の発明によれば、読取り手段は、記憶手段から読み出される各色のテストパターンデータに基づいて各画像ステーションで形成されて前記搬送手段上の転写材に転写されたテストパターン画像を読み取るので、各画像ステーションのレジストレーションずれ量を精度よく検知することができる。

【0124】第3の発明によれば、プリンタ部の各画像ステーションにおいて基準座標を有する所定のパターンよりなるレジストマークを前記転写紙上にプリントする第1のテストモード処理手段により転写材上に形成されたレジストマークを前記リーダ部より読み込んで第2のテストモード処理手段が前記レジストマークの形成位置座標を検知すると、該検知された前記レジストマークの形成位置座標と所定の基準座標とから決定されるずれ量に基づいて座標変換手段が各色毎の画像データの出力座標位置をレジストレーションずれを補正した出力座標位置に自動変換し、該変換された各色の画像データを記憶手段に展開し、該展開された画像データに基づいて変調された光ビームを各画像ステーションの各露光手段が各感光体上にそれぞれ露光するので、光学走査系の機械的配置ずれ等に起因するレジストレーションずれが各画像ステーションに発生していても、プリンタ部から出力されたレジストマーク画像をリーダ部で読み取り、レジストレーションずれを相殺する位置に各色画像を各画像ス

ーションが出力するので、色ずれのないカラー画像を高速に出力することができる。

【0125】従って、光学走査系の走査位置ずれを機械的に補正することなく、各画像ステーションのレジストレーションずれを補正した色画像を信号処理で高速に出力できる等の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示すカラー画像形成装置の構成を説明する概略断面図である。

【図2】図1に示したカラー画像形成装置のレジストレーション補正回路の構成を説明するブロック図である。

【図3】図1に示したカラー画像形成装置に対してカラー原稿読取り装置を接続した際のデータ処理構成を説明するブロック図である。

【図4】図1に示したレーザ走査装置の構成を説明する概略図である。

【図5】本発明に係るカラー画像形成装置におけるレジストレーションずれ補正検知用のレジストマークの一例を示す図である。

【図6】本発明に係るカラー画像形成装置におけるレジストレーションずれ補正原理を説明する図である。

【図7】本発明に係るカラー画像形成装置におけるレジストレーションずれ補正原理を説明する図である。

【図8】本発明に係るカラー画像形成装置における他のレジストマーク読取り機構を説明する要部断面図である。

【図9】本発明に係るカラー画像形成装置における他のレジストマーク読取り機構を説明する要部斜視図であ

＊る。

【図10】本発明に係るカラー画像形成装置におけるレジストレーションずれ補正原理を説明する図である。

【図11】本発明の第1実施例を示すカラー画像形成装置の他の構成を説明する概略断面図である。

【図12】本発明の第2実施例を示すカラー画像形成装置の構成を説明する概略断面図である。

【図13】図12に示したカラー画像形成装置の制御構成を説明するブロック図である。

【図14】図12に示したカラー画像形成装置におけるテストモード1の処理動作を説明するタイミングチャートである。

【図15】図12に示したカラー画像形成装置におけるレジストレーションずれ検知用のレジストマークの一例を示す図である。

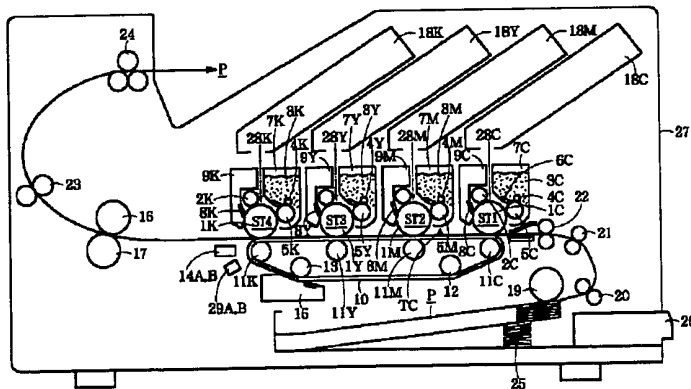
【図16】図12に示したカラー画像形成装置におけるテストモード2の処理動作を説明するタイミングチャートである。

【図17】本発明の第2実施例を示すカラー画像形成装置における他のレジストマーク形成状態を説明する図である。

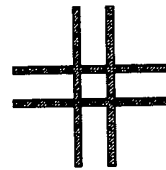
【符号の説明】

- 14A CCDセンサ部
- 14B CCDセンサ部
- 32 テストパターン発生手段
- 33 座標データ発生手段
- 34 座標変換手段
- 35 ビットマップメモリ

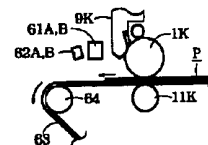
【図1】



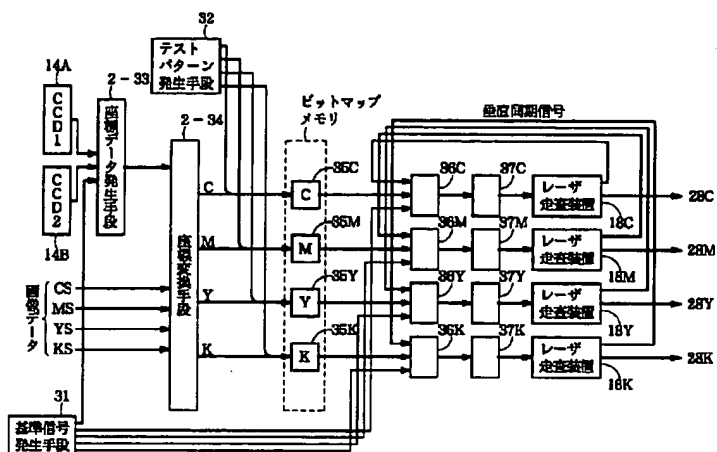
【図5】



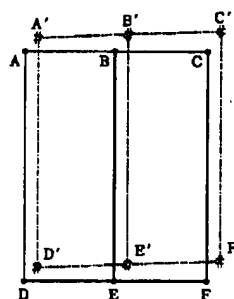
【図8】



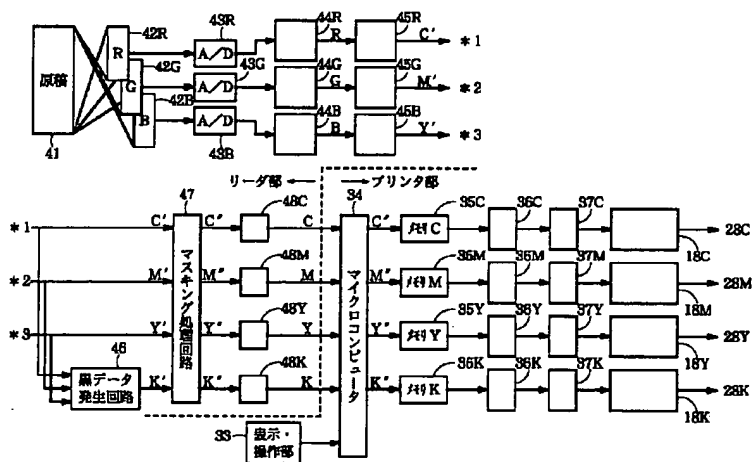
【圖2】



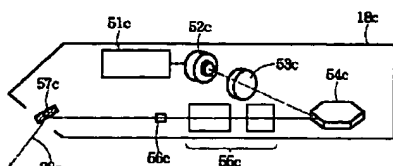
【圖 10】



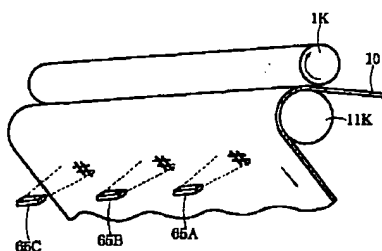
【图 3】



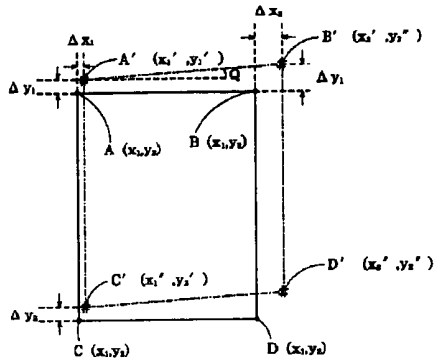
【図4】



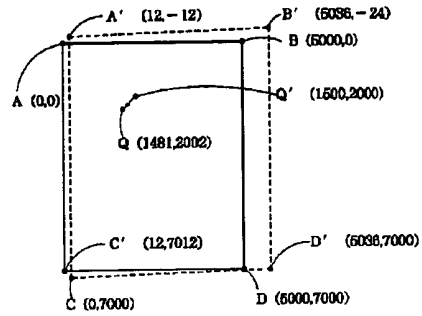
【図9】



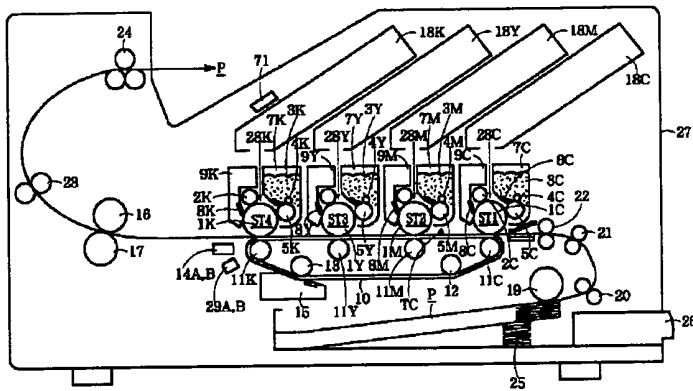
【図6】



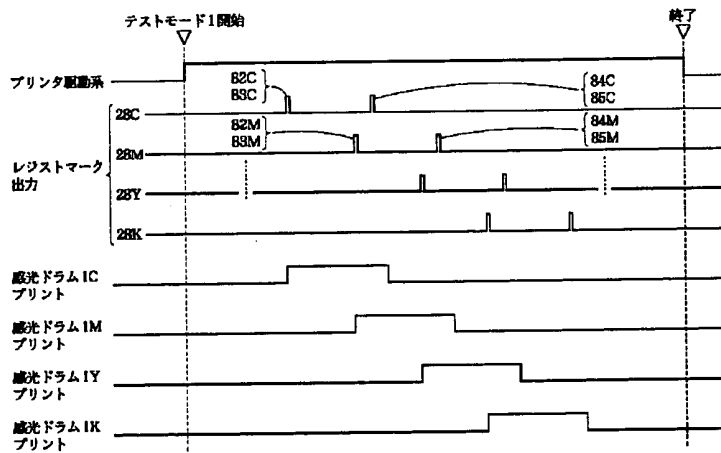
【図7】



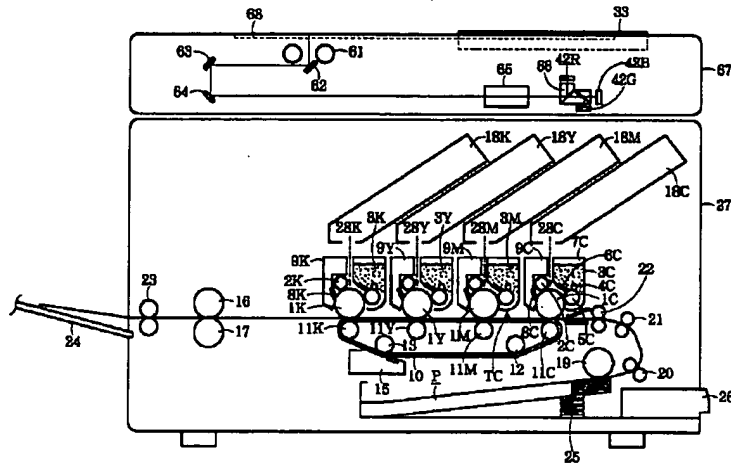
【図11】



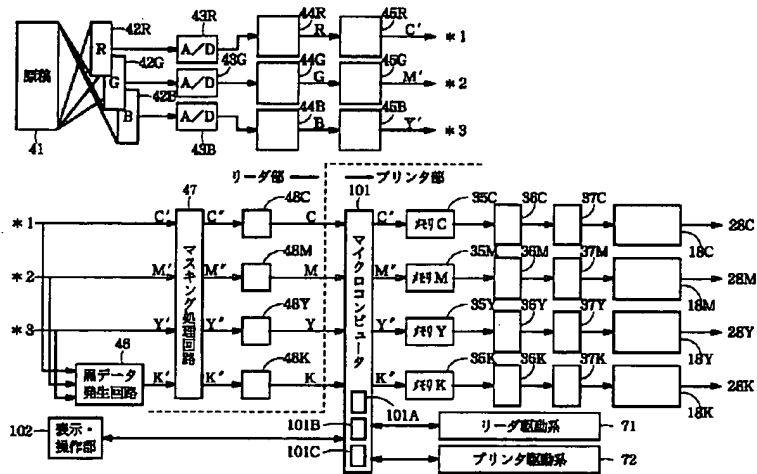
【図14】



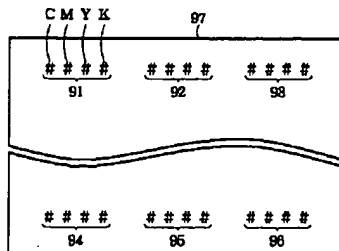
【図12】



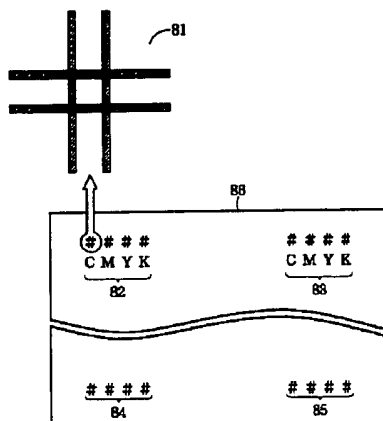
【図13】



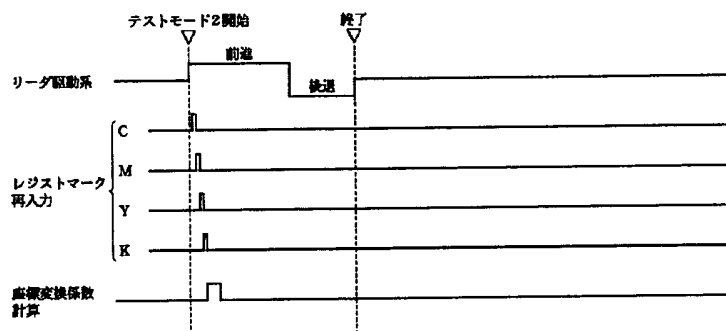
【図17】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

G 0 3 G 15/04

21/14

H 0 4 N 1/60

1/46

識別記号

1 1 1

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 1/40

1/46

D

Z

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)